

РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ ТЕМПЕРАТУРИ ТА ВОЛОГОСТІ ПРИ ЗБЕРІГАННІ ХАЛВИ

І.В. НОСОВА^{1*}, І.В. ГРИГОРЕНКО²

^{1.} магістрант кафедри ІВТС, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

^{2.} професор кафедри ІВТС, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

* email: tedvard.ua@gmail.com

У роботі [1] представлено технологію виробництва халви, та зазначено, що для отримання якісної продукції необхідно ретельно дотримуватись умов технологічного процесу та слідкувати за метрологічними характеристиками вимірювальних перетворювачів. У роботі [2] розглянуто мікроконтролерний вимірювач параметрів технологічного процесу виготовлення халви. Мікроконтролерний вимірювач призначений для вимірювань в усьому діапазоні вологості 0...100% RH, діапазоні температур від 0 °С до + 110 °С. У роботі [3] представлена його структурна; для передачі даних до ЕОМ використовується інтерфейс RS485. У роботі [4] зазначено, що на цей час є актуальним використання, бездротових ліній зв'язку замість дротових. Це суттєво зменшує загальну вартість системи контролю та надає можливість зробити систему компактною. В якості бездротового зв'язку пропонується використовувати систему Wi-Fi з частотою 2,4 ГГц. Залишається не вирішеною задача оцінювання точності результатів вимірювань, що отримані за допомогою мікроконтролерного вимірювача.

Мета роботи – проведення регресійного аналізу результатів вимірювань температури та вологості при зберіганні халви для того, щоб мати можливість враховувати взаємний вплив параметрів, що контролюються та своєчасно прогнозувати відмову датчиків на підставі зміни форми закону розподілу результатів вимірювань.

Було проведено обробку результатів прямих багаторазових вимірювань з датчиків контролю температури та вологості та підтвержено гіпотезу про нормальність закону розподілу результатів вимірювань. Виконано побудову рівняння прямої регресії за методом середніх.

Метод середніх – метод, який полягає в тому, що параметр моделі регресії визначається з єдиної умови, умова рівності 0, сума всіх відносин спостерігається величині від середнього значення. Рівняння прямої регресії має вигляд

$$\hat{y} = b_0 - b_1 x.$$
$$b_1 = 0,21. \quad b_0 = \bar{y} - b_1 \bar{x} = 3,52.$$

Підставами розраховані значення коефіцієнтів в рівняння регресії

$$\hat{y} = 3,52 - 0,21x.$$

Виконано побудову рівняння прямої регресії з використанням методу найменших квадратів (МНК) – математичний метод, який застосовується для розв'язання різноманітних задач, заснований на мінімізації суми квадратів відхилень деяких функцій від шуканих змінних.

$$b_0 = 24,26 . b_1 = -0,09 .$$

Підставами розраховані значення коефіцієнтів в рівняння регресії

$$\hat{y} = 24,26 - 0,09x .$$

Виконано побудову рівняння зворотної регресії з використанням методу найменших квадратів.

Рівняння зворотної регресії має вигляд $\hat{x} = b'_0 - b'_1 y$.

$$b'_0 = 80,76 . b'_1 = -0,71 . \hat{x} = 80,76 - 0,71y$$

Для характеристики зв'язку між двома парними величинами використовується коефіцієнти парної кореляції.

Оскільки тільки значення коефіцієнта парної кореляції через оцінку значення x , y більше 0,7, а значення коефіцієнта парної кореляції через середні значення x , y менше за 0,7, то лінії прямої та зворотної регресії слабо корельовані.

Отримані результати надають можливість своєчасно прогнозувати відмову датчика на основі зміни форми закону розподілення та можливість назначати міжповірочні інтервали для досліджуваного обладнання.

Проведено аналіз результатів вимірювання параметрів вологості повітря та температури методом середніх значень і найменших квадратів (пряма та зворотня регресії), який показав збіжність отриманих результатів.

Пристрій, що було досліджено, призначений для використання на заводах по виробництву халви з метою контролю основних параметрів технологічного процесу для забезпечення випуску якісної продукції.

Список літератури:

1. Технологія виробництва халви // <http://www.zavprogress.ru> / *tehnologii_proizvodstva / halvy*.
2. Григоренко І. В. Мікроконтролерний вимірювач параметрів технологічного процесу виготовлення халви / І. В. Григоренко, І. В. Носова // XXVI Міжнар. наук. – практ. конф.: Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я, том 2. – Харків, 2018. – С 39.
3. Григоренко І. В. Розробка вимірювача параметрів технологічного процесу виготовлення халви / І. В. Григоренко, І. В. Носова // II Міжнародна науково-технічна конференція: Актуальні проблеми автоматики та приладобудування України. – Харків, 2018. – С 202, 203.
4. Григоренко І. В. Вдосконалення вимірювача параметрів технологічного процесу виготовлення халви / І. В. Григоренко, І. В. Носова // XXVII Міжнар. наук. – практ. конф.: Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я, том 2. – Харків, 2019. – С 35.